

Japanese Patent Laid-open Publication No. 3-156135
(Partial translation)

A skid control device for a drive wheel of a vehicle of the present invention measures a derivative value of accelerator opening variation as a accelerator opening variation rate. When the measured accelerator opening variation rate is a positive value, that is, when the accelerator opening is rapidly increased, a reference value correction module of the device increases a reference value for determining occurrence of a skid. On the other hand, when the measured accelerator opening variation rate is a negative value, the reference value correction module decreases the reference value. This construction allows for a response to accelerator operation while skid control for a drive wheel is executed. The reference value for determining occurrence of a skid is varied according to variation of the accelerator opening. This construction avoids deterioration of skid control function.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-156135

⑤Int. Cl.⁵

F 02 D 29/02
41/04
45/00

識別記号

3 1 1 A
3 1 0 G
3 3 0 G
3 4 5 G
3 6 4 H

庁内整理番号

7713-3G
9039-3G
9039-3G
8109-3G
8109-3G

④③公開 平成3年(1991)7月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑤④発明の名称 車両の駆動輪スリップ制御装置

②①特 願 平1-294475

②②出 願 平1(1989)11月13日

⑦②発 明 者 白 石 修 士 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑦②発 明 者 山 本 修 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑦①出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑦④代 理 人 弁理士 落 合 健 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

車両の駆動輪スリップ制御装置

2. 特許請求の範囲

適正なスリップ状態が得られる駆動輪スリップの基準値を設定する基準値設定手段(5)と、前記駆動輪のスリップ状態が前記基準値を超えた場合に該駆動輪のトルクを減少させる駆動輪トルク減少手段(10)とを備えた車両の駆動輪スリップ制御装置において、

前記駆動輪を駆動する原動機のアクセルの開度変化率を検出するアクセル開度変化率検出手段(7)と、このアクセル開度変化率検出手段(7)の出力信号に応じて前記基準値を修正する基準値修正手段(8)とを備えたことを特徴とする、車両の駆動輪スリップ制御装置。

3. 発明の詳細な説明

A. 発明の目的

(i) 産業上の利用分野

本発明は、駆動輪のスリップ状態の基準値を設定する基準値設定手段と、前記駆動輪のスリップ状態が前記基準値を超えた場合に該駆動輪のトルクを減少させる駆動輪トルク減少手段とを備えた車両の駆動輪スリップ制御装置に関する。

(2) 従来の技術

従来、かかる車両の駆動輪スリップ制御装置において、適正なスリップ率が得られる駆動輪のスリップ状態の基準値をアクセルの開度に基づいて修正し、アクセルの開度が大きい場合に前記駆動輪のスリップ状態の基準値を増加させるものが提案されている(例えば、特開昭62-23831号公報参照)。

(3) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記の方法の駆動輪スリップ制御装置では、スピンターン等のスポーティな走行を行う場合には有効であるが、アクセルを全開にした場合に駆動輪のスリップ状態の基準値が過剰に高まって本来の駆動輪スリップ制御機能が損なわれる虞れがある。

また、駆動輪がスリップ過剰状態になるスロットル開度は路面摩擦係数や原動機と駆動輪間の減速比によって変わるので、スロットル開度の絶対位置でスリップ状態を変えるようにすると、制御されているときの本来のスロットル開度との相対的な関係を持たせることができず、ドライバーが求めている微妙なスリップ状態の変化を与えることが困難であった。

本発明は、前述の事情に鑑みてなされたもので、駆動輪のスリップ状態の基準値をアクセルの操作に関係づけて変化させることにより人間-自動車を備えたことを特徴とする。

(2) 作 用

前述の本発明の特徴によれば、アクセル開度変化率検出手段によりアクセル開度変化の微分値であるアクセル開度変化率が検出され、このアクセル開度変化率が正である場合、すなわち急激にアクセル開度を増加させた場合には基準値修正手段が駆動輪のスリップ状態の基準値を増加させ、逆にアクセル開度変化率が負の場合には基準値修正手段が前記基準値を減少させる。これにより、駆動輪スリップ制御中においてもアクセルの操作による車体運動の反応が得られ、しかも前記基準値はアクセル開度の変化率に応じて増減するためにその変化は瞬間的なものとなり、駆動輪スリップ制御機能が損なわれることがない。

(3) 実施例

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明す

系としての閉ループを構成することが可能であり、しかも駆動輪スリップ制御機能を損なうことがない駆動輪スリップ制御装置を提供することを目的とする。

B. 発明の構成

(1) 課題を解決するための手段

前記目的を達成するために、本発明はクレーム対応図としての第1図に示すように、適正なスリップ状態が得られる駆動輪スリップの基準値を設定する基準値設定手段5と、前記駆動輪のスリップ状態が前記基準値を超えた場合に該駆動輪のトルクを減少させる駆動輪トルク減少手段10とを備えた車両の駆動輪スリップ制御装置において、前記駆動輪を駆動する原動機のアクセルの開度変化率を検出するアクセル開度変化率検出手段7と、このアクセル開度変化率検出手段7の出力信号に応じて前記基準値を修正する基準値修正手段8とを備える。

第2図において、車両における左右の駆動輪速度、例えば後輪駆動車両における左右の後輪速度 W_{rl} 、 W_{rr} は後輪速度検出器1によって検出され、従動輪速度としての左右の前輪速度 W_{fl} 、 W_{fr} は前輪速度検出器2によってそれぞれ検出される。後輪速度検出器1において検出された左右の後輪速度 W_{rl} 、 W_{rr} は駆動輪速度算出手段3に入力され、そこで駆動輪速度 V_w が前記左右の後輪速度 W_{rl} 、 W_{rr} の平均値として演算される。一方、前輪速度検出器2において検出された左右の前輪速度 W_{fl} 、 W_{fr} は車体速度算出手段4に入力され、そこで車体速度 V_v が前記左右の前輪速度 W_{fl} 、 W_{fr} の平均値として演算される。

さて、車体速度算出手段4で演算された車体速度 V_v は駆動輪スリップ状態の基準値を演算する

基準値設定手段5に入力される。基準値設定手段5では、入力される車体速度 V_v に応じて次の第①式、第②式、および第③式から駆動輪スリップの基準値としての第1基準速度 V_{R1} 、目標基準速度 V_{RP} 、第2基準速度 V_{R2} が演算される。

$$V_{R1} = K_1 * V_v \quad \dots\dots ①$$

$$V_{RP} = K_r * V_v \quad \dots\dots ②$$

$$V_{R2} = K_z * V_v \quad \dots\dots ③$$

ここで、 K_1 、 K_r 、 K_z は $K_1 < K_r < K_z$ なる定数であり、したがって $V_{R1} < V_{RP} < V_{R2}$ となる。

上記第①、②、③式において、第1基準速度 V_{R1} は駆動輪の速度がその値を越えると機関の出力を減少させる等の手段により駆動輪のスリップ制御が開始される基準値を示し、目標基準速度 V_{RP} は該駆動輪の適正なスリップ率が得られる駆動輪速度を示し、第2基準速度 V_{R2} は駆動輪の

$$\phi_0 * \theta(k) + \phi_1 * \theta(k-1) +$$

$$\phi_2 * \theta(k-2) + \phi_3 * \theta(k-3) \dots\dots ④$$

$$V_{RPap} = K_s * \dot{\theta}(k) \quad \dots\dots ⑤$$

ここで、 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 、 ϕ_0 、 ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 、 K_s は定数であり、添字(k 、 $k-1$ 、 $k-2$ 、 $k-3$)は、各々今回値、前回値、前々回値、前々々回値を示すものである。

基準値設定手段5で設定された目標基準速度 V_{RP} は基準値修正手段8に入力され、そこで前記アクセル開度変化率検出手段7で演算された修正値 V_{RPap} によって目標基準速度 V_{RP} が次の第⑥式に基づいて修正され、修正目標基準速度 $V_{RP'}$ が得られる。

$$V_{RP'} = V_{RP} + V_{RPap} \quad \dots\dots ⑥$$

基準値設定手段5で設定された第1基準速度 V_{R1} および前記駆動輪速度算出手段3で演算した駆動輪速度 V_w は制御開始・終了判定手段9に

速度がその値に達する駆動輪のスリップ率が過大な状態になったとして例えば機関を最低出力とすべく制御される基準値を示している。このとき、同時に路面の状態を検出し、駆動輪のスリップが発生しにくい悪路である場合には通常路の場合に比べて前記比例定数 K_1 、 K_r 、 K_z が大きくなるように制御することも可能である。

アクセル開度検出手段6において検出されたアクセル開度 θ はアクセル開度変化率検出手段7に入力され、そこでアクセル開度の変化率による前記目標基準速度 V_{RP} の修正量 V_{RPap} がアクセル開度 θ の微分値の履歴 $\dot{\theta}$ および該アクセル開度 θ の履歴に基づいてデジタル微分フィルターである次の第④、⑤式から演算される。

$$\dot{\theta}(k) =$$

$$\phi_1 * \dot{\theta}(k-1) + \phi_2 * \dot{\theta}(k-2) +$$

$$\phi_3 * \dot{\theta}(k-3) +$$

入力され、駆動輪速度 V_w が第1基準速度 V_{R1} を越えると駆動輪トルク減少手段10に駆動輪のスリップ制御の開始を指令する。駆動輪トルク減少手段10には前記制御開始・終了判定手段9の出力信号に加えて、基準値修正手段8からの修正目標基準速度 $V_{RP'}$ および基準値設定手段5からの第2基準速度 V_{R2} 、駆動輪速度算出手段3からの駆動輪速度 V_w が入力され、駆動輪速度 V_w が前記修正目標基準速度 $V_{RP'}$ に収束すべく駆動輪トルクが制御される。駆動輪トルク減少手段10には機関の出力トルクを制御するもの、あるいは車両の制動力を制御するものが含まれ、前者は機関に対する燃料供給量の制限、機関に対する吸入空気量の制限、あるいは機関の点火時期の遅角等によって実行され、後者はブレーキ油圧の減少によって実行される。

次に前述の構成を備えた本発明の実施例の作用

について説明する。

車体速度算出手段4の出力する車体速度 V_v に基づき、基準値設定手段5は駆動輪速度 V_w がその値を越えると駆動輪のスリップ制御が開始される第1基準速度 V_{R1} 、適正なスリップ率が得られる駆動輪速度 V_w を示す目標基準速度 V_{RP} 、および駆動輪速度 V_w がその値に達すると駆動輪のスリップ率が過大な状態になったとして駆動輪トルクが最低となるように制御される第2基準速度 V_{R2} を決定する。基準値修正手段8において、前記目標基準速度 V_{RP} はアクセル開度変化率検出手段7がアクセル開度 θ の変化率に基づいて演算した修正量 V_{RPa} によって修正される。

駆動輪速度 V_w が基準値設定手段5によって設定された第1基準速度 V_{R1} を越えると、制御開始・終了判定手段9の指令によって駆動輪トルク減少手段10が駆動輪のスリップ制御を開始し、

範囲に記載された本発明を逸脱することなく、種々の小設計変更を行うことが可能である。

例えば、基準値設定手段5で設定した第1基準速度 V_{R1} 、目標基準速度 V_{RP} 、第2基準速度 V_{R2} を、アンダステアあるいはオーバステア等のステアリング状態に対応して修正することが可能である。また、本実施例では駆動輪スリップの基準値として駆動輪基準速度を用いているが、これに限らず駆動輪のスリップ率とその基準スリップ率値、駆動輪速度とその基準加速度値のいずれか又はそれらの組み合わせを用いてもよい。更に、本実施例ではアクセル開度変化率にのみ依存して基準値を修正しているが、一連の修正動作において基準値が最大値となった後は時間関数で基準値を元の値まで戻すようにしてもよく、修正値をアクセル開度変化率に加えてアクセル開度とマップで求めるようにしてもよい。

駆動輪速度 V_w が前記第1基準速度 V_{R1} と第2基準速度 V_{R2} の間において修正目標基準速度 V_{RP}' に収束すべく機関の出力トルクの増減や制動力の増減等の手段によって駆動輪トルクが制御され、これにより駆動輪の過剰スリップを防止しつつ適正なスリップ率が保持される。

このようにして、アクセル開度を急激に増加させた場合に駆動輪のスリップ状態の基準値が増加し、逆にアクセル開度を急激に減少させた場合には前記基準値が減少するように制御が行われるため、アクセルの操作による車体運動の反応が得られてスポーティな走行が可能になる。しかも基準値はアクセル開度の変化率に応じて増減するためにその変化は瞬間的なものとなり、駆動輪スリップ制御機能が損なわれることがない。

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものでなく、特許請求の

C. 発明の効果

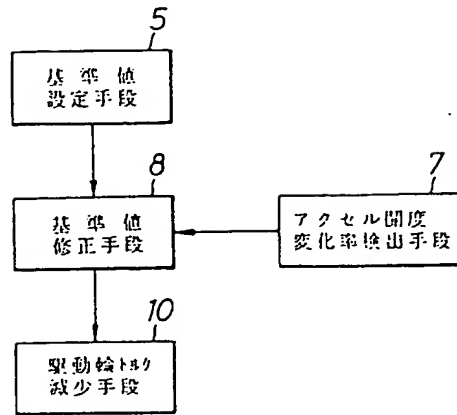
以上のように本発明によれば、アクセル開度の変化率に応じて駆動輪スリップの基準値を修正しているので、駆動輪スリップ制御中においてもアクセルの操作による車体運動の反応が得られ、人間-自動車系としての閉ループを構成することができる。しかもその場合に、基準値はアクセル開度の変化率に応じて増減するため、その基準値の変化は瞬間的なものとなり、その結果本来の駆動輪スリップ制御機能が損なわれることがない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のクレーム対応図、第2図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

5…基準値設定手段、7…アクセル開度変化率検出手段、8…基準値修正手段、10…駆動輪トルク減少手段

第 1 図



第 2 図

